

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(A) OR (B)



RECD 24 AUG 2000

WIPO PCT

4

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

DE 600 101 808

**Aktenzeichen:** 199 25 798.1

**Anmeldetag:** 03. Juni 1999

**Anmelder/Inhaber:** Institut für Festkörper- und Werkstoffsorschung Dresden eV, Dresden/DE; Tele Filter, Zweigniederlassung der Dover Europe GmbH, Teltow/DE.

**Erstanmelder:** Institut für Festkörper- und Werkstoffsorschung Dresden eV, Dresden/DE

**Bezeichnung:** Akustisches Oberflächenwellenfilter

**IPC:** H 03 H 9/64

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 23. Juni 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hoß

Anmelder  
Institut für Festkörper- und  
Werkstoffforschung Dresden

03.06.1999

5 Zeichen 9907 DE

**Akustisches Oberflächenwellenfilter**

10 **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft akustische Oberflächenwellenfilter, bei denen auf einem piezoelektrischen Substrat (1) zwei interdigitale Wandler (2;3) mit verteilter akustischer Reflexion, die aus Zinkengruppen (23-25;33-35) und Sammelelektroden (21;22;31;32) zusammengesetzt sind, angeordnet sind.

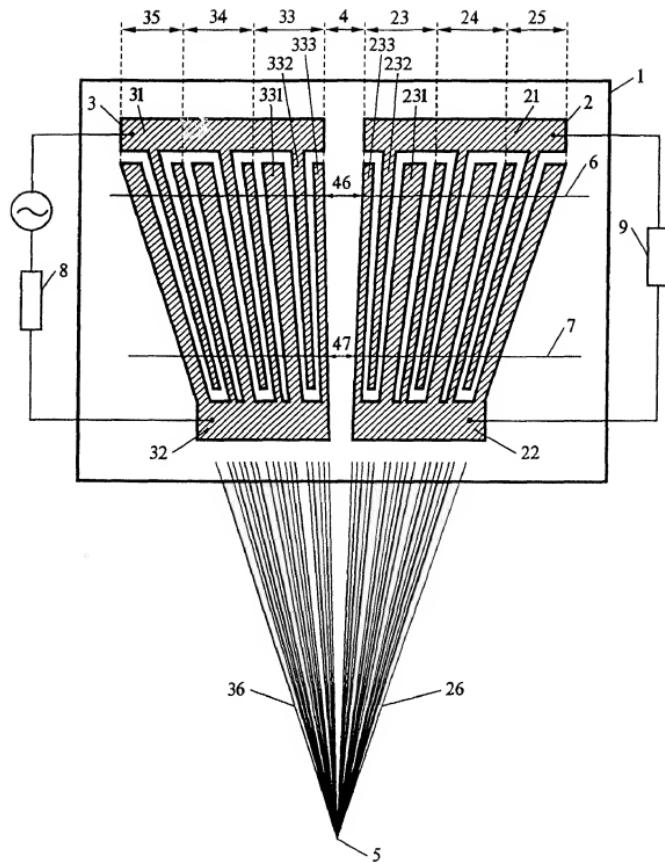
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Oberflächenwellenfilter so zu verändern, dass Breitbandfilter mit niedriger Einfügedämpfung und kleinem Formfaktor ohne wesentliche Vergrößerung des Layouts hergestellt werden können.

Zur Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß die Kombination folgender Merkmale vorgesehen:

- a) die Zinken jedes Wandlers (231-233;331-333) bilden in ihrer Gesamtheit eine sich in Zinkenrichtung verjüngende Struktur und
- b) die Zinkenbreiten und Zinkenpositionen sind so gewählt dass die an den Zinken (231-233;331-333) reflektierten Wellen zusammen mit den durch den jeweiligen Quell- und Lastwiderstand (8;9) regenerierten Wellen eine Verlängerung der Impulsantwort des Filters bewirken, die dessen Formfaktor und/oder Bandbreite verringert.

35

Die Erfindung ist beispielsweise bei breitbandigen Bandpassfiltern und Verzögerungsleitungen anwendbar.



in eine Anzahl von Subwandlern unterteilt sind, die elektrisch in Reihe geschaltet sind.

16. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 15,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass alle Subwandler ein und derselben strukturierten Zinkengruppe die gleiche Apertur haben.
17. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 15,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass sich die Anzahl der Subwandler in wenigstens einer strukturierten Zinkengruppe von denjenigen in den anderen strukturierten Zinkengruppen unterscheidet.
18. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breiten der zum jeweiligen Zinkenpaar gehörenden Zinken (232;233) in wenigstens einer Zinkengruppe (23-25;33-35) in wenigstens einem Wandler (2;3) von denen in den übrigen Zinkengruppen unterscheiden.
19. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breite der Reflektorzinke (231;331) in wenigstens einer Zinkengruppe (23-25;33-35) in wenigstens einem Wandler (2;3) von denen in den übrigen Zinkengruppen unterscheidet.

10. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass jede Zinkengruppe (23-25;33-35)  
eine EWC-Zelle ist.

5

11. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zinkengruppe (23-25;33-  
35) die Quellstärke der Amplitudenanregung durch eine  
Quellstärkenfunktion zugeordnet ist.

10

12. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zinkengruppe (23-25;33-  
35) ein Reflexionsfaktor durch eine Reflexionsfunktion  
zugeordnet ist.

13. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Reflexionsfaktor in  
wenigstens einer Zinkengruppe (23-25;33-35) gegenüber den  
anderen Zinkengruppen das entgegengesetzte Vorzeichen hat,

20 das dadurch realisiert ist, dass der Abstand der  
Reflektorzinke (231;331) der besagten Zinkengruppe von den  
anderen Reflektorzinken  $n\lambda/2 + \lambda/4$  beträgt, wobei  $\lambda$  die der  
Mittenfrequenz zugeordnete Wellenlänge längs einer geraden  
Linie (6;7) ist, die alle Zinken so schneidet, dass in jedem  
Wandler (2;3) entlang dieser Linie alle Zinkengruppen (23-  
25;33-35) gleich breit sind und  $n$  eine ganze Zahl ist.

25

14. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 11 oder  
12, dadurch gekennzeichnet, dass die Quellstärkenfunktion  
30 und die Reflexionsfunktion durch ein Optimierungsverfahren  
bestimmt sind.

15. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige Zinkengruppen  
35 (23-25;33-35), bezeichnet als strukturierte Zinkengruppen,  
in wenigstens einem Wandler parallel zu den Sammelelektroden

(26;36) aller Zinkenkanten beider Wandler über das jeweilige Zinkengebiet hinaus in ein und demselben Punkt (5) schneiden.

- 5 4. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass alle Zinkenkanten geradlinig sind und die Verlängerungen aller Zinkenkanten (26;36) beider Wandler über das jeweilige Zinkengebiet hinaus die scheinbare Fortsetzung der Zinkenkanten sind.

10

5. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die geradlinigen Verlängerungen der Zinkenkanten (26;36) über das jeweilige Zinkengebiet hinaus die Richtungen der Tangenten der jeweiligen Zinkenkanten an der Grenze des jeweiligen Zinkengebiets haben.

6. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zinkengruppe (23-25;33-35) beider Wandler (2;3) zwei Zinken enthält.

20

7. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zinkengruppe (23-25;33-35) beider Wandler (2;3) drei Zinken enthält.

25

8. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Zinken (232;233 bzw. 332;333) einer Zinkengruppe (23-25;33-35) ein Zinkenpaar bilden, wobei die Zinken eines Zinkenpaares gleich breit und an verschiedene Sammelelektroden (21;22 bzw. 31;32) angeschlossen sind sowie so zueinander angeordnet sind, dass das Zinkenpaar insgesamt reflexionslos ist und die jeweils dritte Zinke (231 bzw. 331) eine Reflektorzinke ist.

30

9. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zinkengruppe (23-25;33-35) eine DART-Zelle ist.

## Patentansprüche

1. Akustisches Oberflächenwellenfilter, bei dem auf einem piezoelektrischen Substrat (1) zwei interdigitale Wandler (2;3) mit verteilter akustischer Reflexion, die aus Zinkengruppen (23-25;33-35) und Sammelelektroden (21;22;31;32) zusammengesetzt sind, angeordnet sind, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) die Zinken jedes Wandlers (231-233;331-333) bilden in ihrer Gesamtheit eine sich in Zinkenrichtung verjüngende Struktur und

b) die Zinkenbreiten und Zinkenpositionen sind so gewählt dass die an den Zinken (231-233;331-333) reflektierten Wellen zusammen mit den durch den jeweiligen Quell- und Lastwiderstand (8;9) regenerierten Wellen eine Verlängerung der Impulsantwort des Filters bewirken, die dessen Formfaktor und/oder Bandbreite verringert.

25 2. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur so in Zinkenrichtung verjüngt ist, dass sich längs zweier paralleler gerader Linien (6;7) nicht nur die Breite äquivalenter Zinken (231-233;331-333) und Lücken, sondern auch der Zwischenraum 30 (46;47) zwischen beiden Wandlern (2;3) nur um ein und denselben Faktor unterscheiden, wobei diese Linien alle Zinken beider Wandler so schneiden, daß in jedem Wandler entlang dieser Linien die Abstände der Mittellinien äquivalenter Zinken in allen Zinkengruppen gleich sind.

35

3. Akustisches Oberflächenwellenfilter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die geradlinigen Verlängerungen

Alle Zinken 232 und 233, 332 und 333, die Zinkenpaare bilden, sowie die nicht gezeigten, dazu äquivalenten Zinken sind längs der Linien 6 und 7 gleich breit. Alle ein Zinkenpaar bildenden Zinken haben einen Abstand von  $\lambda/4$  und sind deshalb 5 reflexionslos, wobei  $\lambda$  die Breite einer Zinkengruppe längs einer der Linien 6 und 7 ist. Die Reflektorzinken 231, 331 und nicht gezeigte, dazu äquivalente Zinken jedoch sind unterschiedlich breit, um eine bestimmte Reflexionsfunktion zu realisieren. Diese Reflexionsfunktion ist so gewählt, daß die 10 an den Reflektorzinken reflektierten Wellen zusammen mit den durch den jeweiligen Quellwiderstand 8 und Lastwiderstand 9 regenerierten Wellen eine Verlängerung der Impulsantwort des Filters bewirken, die dessen Formfaktor und/oder Bandbreite verringert. Der Reflexionsfaktor einiger nicht gezeigter Zinkengruppen hat ein, verglichen mit den anderen Zinkengruppen, entgegengesetztes Vorzeichen. Das ist dadurch realisiert, daß der Abstand der Reflektorzinken in den betroffenen Zinkengruppen von den anderen Reflektorzinken  $n\lambda/2 + \lambda/4$  beträgt, wobei  $n$  eine ganze Zahl ist. Die Reflektorzinken 15 der gezeigten Zinkengruppen 23, 24 und 25 sowie 33, 34 und 35 haben Abstände gleich  $n\lambda$  voneinander. Wenn jedoch der Reflexionsfaktor einer dieser Zinkengruppen negativ wäre, so müßte die Reflexionszinke dieser Zinkengruppe gegenüber ihrer Position in der Zeichnung um  $3/4\lambda$ ,  $5/4\lambda$  oder  $7/4\lambda$  verschoben 20 sein.

Der Wandler 3 ist aus den Sammelelektroden 31 und 32 sowie aus den Zinkengruppen 33, 34 und 35 zusammengesetzt. Diese sind stellvertretend für wesentlich mehr Zinkengruppen, aus denen der Wandler 3 besteht, dargestellt. Alle Zinkenkanten sind so gegeneinander geneigt, daß die gesamte Zinkenanordnung eine sich in Richtung der Sammelelektrode 32 verjüngende Struktur bildet. Die Zinkengruppen 33, 34 und 35 sind EWC-Zellen. Alle Zinkengruppen 33, 34 und 35 sind, von der unterschiedlichen 10 Neigung ihrer Zinken abgesehen, identisch aufgebaut. Deshalb wird lediglich die Zinkengruppe 33 näher beschrieben. Sie ist aus der Reflektorzinke 331 und den Zinken 332 und 333, die zusammen ein Zinkenpaar bilden, zusammengesetzt.

In den Wandlern 2 bzw. 3 sind die Zinkenkanten so geneigt, daß sich die geradlinigen Verlängerungen 26 bzw. 36 der Zinkenkanten über das jeweilige Zinkengebiet hinaus in ein und demselben Punkt 5 schneiden. Längs zweier paralleler gerader Linien 6 und 7, die alle Zinken der Wandler 2 und 3 so 20 schneiden, daß in jedem Wandler entlang dieser Linien alle Zinkengruppen gleich breit sind, unterscheiden sich nicht nur äquivalente Zinken- und Lückenbreiten sondern auch die Zwischenräume 46 und 47 zwischen beiden Wandlern nur um ein und denselben Faktor. Diese Eigenschaft garantiert, dass die 25 Übertragungseigenschaften (z.B. die Admittanzmatrix) jeder Spur entlang der Linien 6 oder 7 oder einer beliebigen dazu parallelen Linie innerhalb der Zinkengebiete der Wandler 2 und 3 auf die Übertragungseigenschaften einer einzigen Spur zurückgeführt werden können. Dadurch wird die Rechenzeit, die 30 zur Analyse eines Filters nach dem Ausführungsbeispiel erforderlich ist, stark reduziert. Da ein Optimierungsverfahren eine Filteranalyse viele Male durchführen muß, erfordert die Bestimmung der Quellstärken- und Reflexionskoeffizienten durch ein solches Verfahren nicht wesentlich mehr Zeit als die 35 vergleichbare Prozedur bei RSPUDT-Filtern.

parallel zu den Sammelelektroden in eine Anzahl von Subwandlern unterteilt sind, die elektrisch in Reihe geschaltet sind. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn alle Subwandler ein und derselben strukturierten Zinkengruppe die gleiche Apertur 5 haben.

Die Anzahl der Subwandler in wenigstens einer strukturierten Zinkengruppe kann sich von derjenigen in den anderen strukturierten Zinkengruppen unterscheiden.

10 Für die Einstellung einer bestimmten Quellstärke bzw. eines bestimmten Reflexionsfaktors in bestimmten Zinkengruppen ist es zweckmäßig, wenn sich die Breiten der zum jeweiligen Zinkenpaar gehörenden Zinken bzw. die Breite der Reflektorzinke in wenigstens einer Zinkengruppe in wenigstens einem Wandler von denen in den übrigen Zinkengruppen unterscheiden bzw. unterscheidet.

20 Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und einer zugehörigen Zeichnung näher erläutert.

Das Beispiel betrifft ein akustisches Oberflächenwellenfilter, das aus zwei interdigitalen Wandlern 2 und 3 besteht, die auf einem piezoelektrischen Substrat 1 angeordnet sind. Zwischen 25 den Wandlern 2 und 3 ist ein Zwischenraum 4 vorhanden. Der Wandler 2 ist aus den Sammelelektroden 21 und 22 sowie aus den Zinkengruppen 23, 24 und 25 zusammengesetzt. Diese sind stellvertretend für wesentlich mehr Zinkengruppen, aus denen der Wandler 2 besteht, dargestellt. Alle Zinkenkanten sind so 30 gegeneinander geneigt, daß die gesamte Zinkenanordnung eine sich in Richtung der Sammelelektrode 22 verjüngende Struktur bildet. Die Zinkengruppen 23, 24 und 25 sind EWC-Zellen. Alle Zinkengruppen 23, 24 und 25 sind, von der unterschiedlichen Neigung ihrer Zinken abgesehen, identisch aufgebaut. Deshalb 35 wird lediglich die Zinkengruppe 23 näher beschrieben. Sie ist aus der Reflektorzinke 231 und den Zinken 232 und 233, die zusammen ein Zinkenpaar bilden, zusammengesetzt.

- Verlängerungen der Zinkenkanten beider Wandler über das jeweilige Zinkengebiet hinaus die scheinbare Fortsetzung der Zinkenkanten dar. Wenn jedoch alle Zinkenkanten gekrümmmt sind, so ist es zweckmäßig, wenn die geradlinigen Verlängerungen der 5 Zinkenkanten über das jeweilige Zinkengebiet hinaus die Richtungen der Tangenten der jeweiligen Zinkenkanten an der Grenze des jeweiligen Zinkengebietes haben.

- Eine Zinkengruppe kann zwei oder drei Zinken enthalten. Im 10 letzteren Fall können jeweils zwei Zinken einer Zinkengruppe ein Zinkenpaar bilden, wobei die Zinken eines Zinkenpaares gleich breit und an verschiedene Sammelelektroden angeschlossen sind sowie so zueinander angeordnet sind, dass das Zinkenpaar insgesamt reflexionslos ist und die jeweils dritte Zinke eine Reflektorzinke ist. Besonders zweckmäßige Ausgestaltungen sind, wenn jede Zinkengruppe eine DART- oder EWC-Zelle ist.

- Jeder Zinkengruppe kann die Quellstärke der Amplitudenanregung durch eine Quellstärkenfunktion und ein Reflexionsfaktor durch 20 eine Reflexionsfunktion zugeordnet sein, wobei die Quellstärkenfunktion und die Reflexionsfunktion durch ein Optimierungsverfahren bestimmt sein können.

- Die Reflexionsfunktion kann so beschaffen sein, dass der 25 Reflexionsfaktor in wenigstens einer Zinkengruppe gegenüber den anderen Zinkengruppen das entgegengesetzte Vorzeichen hat. Es ist zweckmäßig, diesen Vorzeichenwechsel dadurch zu realisieren, dass der Abstand der Reflektorzinke der besagten Zinkengruppe von den anderen Reflektorzinken  $n\lambda/2 + \lambda/4$  beträgt, 30 wobei  $\lambda$  die der Mittenfrequenz zugeordnete Wellenlänge längs einer geraden Linie ist, die alle Zinken so schneidet, dass in jedem Wandler entlang dieser Linie alle Zinkengruppen gleich breit sind und  $n$  eine ganze Zahl ist.

- 35 Für die Einstellung einer bestimmten Quellstärkenfunktion ist es zweckmäßig, wenn wenigstens einige Zinkengruppen, bezeichnet als strukturierte Zinkengruppen, in wenigstens einem Wandler

Vorteil bietet die Lösung [1] nicht, weil die Echos in jedem Filterkanal dadurch unterdrückt sind, dass jeder Wandlerkanal in jedem Filterkanal für sich und demzufolge jeder Wandler als ganzes durch gegenseitige Kompensation von Reflexion und

5 Regeneration reflexionslos ist.

Die erfindungsgemäßen Filter sind kürzer als Filter ohne Verlängerung der Impulsantwort mit gleichen Parametern. Infolge der Kombination dieses Merkmals mit dem Merkmal der verjüngten

10 Zinkenausrichtung der Wandler, aus denen die Filter zusammengesetzt sind, ist der Bereich der Zinkenneigungswinkel kleiner. Überraschend ist nun, dass dadurch der Einfluß der Diffraction auf das Übertragungsverhalten der Filter geringer wird. Infolgedessen können Filter mit kleinerer Apertur realisiert werden, ohne beim Entwurf eine zeitaufwendige Filteranalyse, welche die Diffraction berücksichtigt, durchführen zu müssen.

Die Erfindung kann wie folgt zweckmäßig ausgestaltet sein.

20 Wegen der Möglichkeit, stellvertretend für alle Filterkanäle lediglich einen einzigen in die Optimierung zur Bestimmung der Anregungsstärken und Reflexionsfaktoren pro Zinkengruppe einbeziehen zu müssen, ist es aufgrund einer beträchtlichen

25 Zeittersparnis beim Entwurf außerordentlich zweckmäßig, die Verjüngung so zu gestalten, daß sich längs zweier paralleler gerader Linien nicht nur äquivalente Zinken- und Lückenbreiten sondern auch der Zwischenraum zwischen beiden Wandlern nur um ein und denselben Faktor unterscheiden, wobei diese Linien alle

30 Zinken beider Wandler so schneiden, dass in jedem Wandler entlang dieser Linien die Abstände der Mittellinien äquivalenter Zinken in allen Zinkengruppen gleich sind.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn sich die geradlinigen

35 Verlängerungen aller Zinkenkanten beider Wandler über das jeweilige Zinkengebiet hinaus in ein und demselben Punkt schneiden. Wenn alle Zinkenkanten geradlinig sind, stellen die

betrachtet, bei ~~n~~nen auf einem piezoelektrischen Substrat zwei interdigitale Wandler mit verteilter akustischer Reflexion, die aus Zinkengruppen und Sammelelektroden zusammengesetzt sind, angeordnet sind.

5

Die Aufgabe wird mit dem in den Patentansprüchen beschriebenen akustischen Oberflächenwellenfilter gelöst.

Erfnungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe die Kombination  
10 folgender Merkmale vorgesehen:

- a) die Zinken jedes Wandlers bilden in ihrer Gesamtheit eine sich in Zinkenrichtung verjüngende Struktur und
- b) die Zinkenbreiten und Zinkenpositionen sind so gewählt dass die an den Zinken reflektierten Wellen zusammen mit den durch den jeweiligen Quell- und Lastwiderstand regenerierten Wellen eine Verlängerung der Impulsantwort des Filters bewirken, die dessen  
20 Formfaktor und/oder Bandbreite verringert.

Die sich verjüngende Struktur kann als Parallelschaltung von sehr vielen schmalen Filterkanälen, deren Wandler sich lediglich durch ihre Periodenlänge, d.h. ihre Mittenfrequenz unterscheiden, angesehen werden. Infolge der Verjüngung der Struktur wird deshalb ein Bereich von Mittenfrequenzen festgelegt, der gleichzeitig die Bandbreite bestimmt. Je größer der Grad der Verjüngung, desto größer ist die Bandbreite. Die Flankensteilheit, die den Formfaktor bestimmt, kann jedoch kaum durch den Verjüngungsgrad beeinflußt werden, sondern wird hauptsächlich von der Konstruktion der Filterkanäle bestimmt. Die erfundungsgemäße Merkmalkombination bietet den Vorteil, auch bei Filtern mit sich verjüngender Struktur die Echos so zur Verlängerung der Impulsantwort zu verwenden, als ob jeder  
25 Filterkanal und infolgedessen auch das gesamte Filter wesentlich mehr Wellenquellen hätte oder, mit anderen Worten, wesentlich länger wäre als das vorliegende Layout. Diesen  
30

Zinkengruppen als EWC- bzw. DART-Zellen bezeichnet. Bei der Lösung [1] sind die Zinkenbreiten als Funktion der Quell- und/oder Lastimpedanz so gewählt, dass sich die an den Zinken reflektierten und an der Quell-/Lastimpedanz regenerierten Wellen gegenseitig kompensieren, so daß ein solcher Wandler insgesamt reflexionsfrei ist. Infolgedessen treten trotz Anpassung keine störenden Echos auf.

Bei einer speziellen Ausführung (P. Ventura, M. Solal, P. Dufilié, J.M. Hodé und F. Roux, 1994 IEEE Ultrasonics Symposium Proceedings S. 1-6) [2] werden die infolge der Reflexionen an den Wandlern entstehenden Echos nicht nur nicht unterdrückt, sondern zu einer Verlängerung der Impulsantwort, die einen kleineren Formfaktor (entsprechend einer größeren Flankensteilheit) und/oder eine größere Bandbreite zur Folge hat, benutzt. Die Layouts akustischer Oberflächenwellenfilter mit den gleichen Parametern ohne diese Eigenschaften müssen wesentlich länger sein. Wie die akustischen Reflexionen über die Wandler verteilt sein müssen, um die geforderten Filterparameter zu erhalten, wird gewöhnlich durch ein Optimierungsverfahren bestimmt. Da die Lösung [2] aufgrund der nutzbringenden Einbeziehung der Echos in den Filterentwurf eigentlich ein Resonator mit ineinander verschachtelten Anregungs- und Reflexionszentren ist, wird ein Bauelement dieser Art Resonantes SPUDT- (RSPUDT-) Filter genannt.

Die Ausführung [2] hat den Nachteil, dass die Bandbreite von dieser Art von Filtern sinnvollerweise maximal in der Nähe von  $\frac{1}{4}$  liegt. Breitbandfilter mit niedriger Einfügedämpfung können demzufolge nicht realisiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, akustische Oberflächenwellenfilter der bekannten Art so zu verändern, dass Breitbandfilter mit niedriger Einfügedämpfung und kleinem Formfaktor ohne wesentliche Vergrößerung des Layouts hergestellt werden können. Als akustische Oberflächenwellenfilter der bekannten Art werden dabei solche

Anmelder  
Institut für Festkörper- und  
Werkstoffforschung Dresden

03.06.1999

5 Zeichen 9907 DE

Akustisches Oberflächenwellenfilter

Beschreibung

10 Die Erfahrung bezieht sich auf das Gebiet Elektrotechnik/  
Elektronik. Objekte, bei denen die Anwendung möglich und  
zweckmäßig ist, sind Bauelemente auf der Basis akustischer  
Oberflächenwellen wie breitbandige Bandpassfilter und  
15 Verzögerungsleitungen.

Es sind Wandler für akustische Oberflächenwellen bekannt, bei  
denen auf einem piezoelektrischen Substrat zwei interdigitale  
Wandler mit verteilter akustischer Reflexion, die aus  
20 Zinkengruppen zusammengesetzt sind, angeordnet sind.

Bei einer speziellen Ausführung (WO 97/10646) [1] sind  
interdigitale Wandler mit sich verjüngender Struktur aus  
Zinkengruppen zusammengesetzt, die aus zwei oder drei Zinken  
25 bestehen. Im Fall der Existenz von drei Zinken pro Zinkengruppe  
bilden zwei dieser Zinken ein reflexionsloses Zinkenpaar,  
während die jeweils dritte Zinke eine Reflektorzinke ist.  
Typischerweise beträgt der Abstand zwischen den Mittellinien  
der Reflektorzinke und der dieser Reflektorzinke benachbarten  
30 Zinke des Zinkenpaares  $3\lambda/8$ .  $\lambda$  ist die der Mittenfrequenz  
zugeordnete Wellenlänge längs einer Geraden, die parallel zu  
den Sammelektroden in vorgegebenem Abstand von einer dieser  
Sammelektroden verläuft. Infolgedessen hat jede Zinkengruppe  
35 eine hinsichtlich der erzeugten Wellenamplitude bevorzugte  
Richtung. Deshalb ist eine Wandlerstruktur dieser Art ein  
Einphasen-Unidirektionalwandler (Single Phase Unidirectional  
Transducer, abgekürzt als SPUDT). Wenn die Breite der  
Reflektorzinke  $\lambda/4$  bzw.  $3\lambda/8$  beträgt, so werden die

